

**METHOD AND ROCK DRILLING APPARATUS FOR CONTROLLING ROCK DRILLING****Publication number:** JP2002531741 (T)**Publication date:** 2002-09-24**Inventor(s):****Applicant(s):****Classification:**

- international: E21B7/00; E21B7/02; E21B7/04; E21B15/00; E21B19/08;  
E21B47/022; E21B7/00; E21B7/02; E21B7/04; E21B15/00;  
E21B19/00; E21B47/02; (IPC1-7): E21B7/02; E21B47/022

- European: E21B47/022; E21B7/04

**Application number:** JP20000587047T 19991208**Priority number(s):** FI19980002676 19981210; WO1999FI01020 19991208**Also published as:**

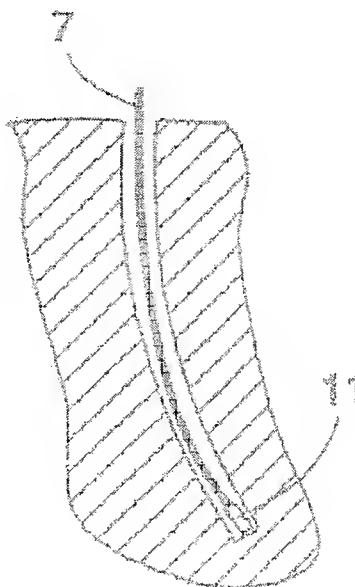
- JP4105392 (B2)
- WO0034623 (A1)
- US2002036102 (A1)
- US6460630 (B2)
- FI982676 (A)

[more >>](#)

Abstract not available for JP 2002531741 (T)

Abstract of corresponding document: WO 0034623 (A1)

A method and a rock drilling apparatus for drilling holes in rock according to a predetermined drilling plan. The method comprises measuring the location of each hole in the rock by inserting a measuring device (11) into the hole, and calculating the deviation of the end of the measured hole from the location determined in the drilling plan. The rock drilling apparatus comprises a measuring device that can be inserted into a drill hole, and means for transferring the measurement values measured by the measuring device to control means of the rock drilling apparatus.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2002-531741

(P2002-531741A)

(43)公表日 平成14年9月24日(2002.9.24)

(51)IntCl:  
E 21 B 7/02  
47/022

識別記号

F I  
E 21 B 47/022  
E 21 C 11/02

テ-マ-ト\*(参考)  
2 D 0 6 5

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2000-587047(P2000-587047)  
(36) (22)出願日 平成11年12月8日(1999.12.8)  
(35)翻訳文提出日 平成13年6月7日(2001.6.7)  
(36)国際出願番号 PCT/F 199/01020  
(37)国際公開番号 WO 00/34623  
(37)国際公開日 平成12年6月15日(2000.6.15)  
(31)優先権主張番号 982676  
(32)優先日 平成10年12月10日(1998.12.10)  
(33)優先権主張国 フィンランド(FI)

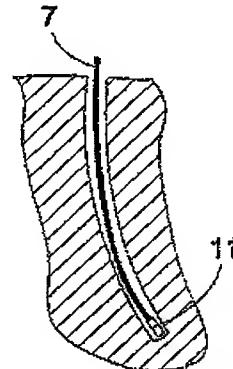
(71)出願人 サンドビック タムロック オサケ ユキチ  
ュア  
SANDVIK TAMROCK OY  
フィンランド共和国 エフアイエヌ  
33330 タムペレ、ビハティスルンカトゥ  
9  
(72)発明者 アハトラ、ウント  
フィンランド共和国 エフアイエヌ  
33250 タムペレ、マキカトゥ 51  
(74)代理人 弁理士 香取 寿雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 整岩制御方法および整岩機

## (57)【要約】

所定の整岩計画に従って岩盤に孔をあける方法および整岩機である。本方法は孔の中に測定器(11)を挿入して岩盤中の各孔の位置を測定する工程と、整岩計画に定められた位置から測定された孔の末端までの偏移を計算する工程とを含む。整岩機は整岩された孔内に挿入可能な測定器と、測定器により測定された測定値を整岩機の制御手段に伝送する手段とを含む。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 岩盤にあけられる各孔(12a~12f)の他の孔に対する長さおよび位置を三次元座標系内で定めた所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔をあける鑿岩制御方法において、岩盤に対する現在位置を三次元座標系で指示する測定器(11)を鑿岩された孔内に挿入しまたは降下させることにより、少なくとも岩盤に鑿岩された所定の孔の末端の少なくとも実際位置を測定し、前記鑿岩計画で定められた末端位置に対する前記測定された孔の末端位置の偏差を計算し、該計算された偏差に応じて前記鑿岩計画を変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項2】** 請求項1に記載の方法において、前記鑿岩計画にある未鑿岩の孔の位置を鑿岩前に変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項3】** 請求項1または2に記載の方法において、前記鑿岩計画に新しい孔を必要な数だけ追加することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項4】** 請求項1ないし3のいずれかに記載の方法において、鑿岩された孔の各々を測定し、各孔の測定後に必要に応じて鑿岩計画を変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項5】** 請求項1ないし4のいずれかに記載の方法において、孔の偏差を所定の間隔で該孔の全長にわたって測定することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項6】** 請求項1ないし4のいずれかに記載の方法において、孔の偏差を実質的に連続して測定することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項7】** 請求項1ないし6のいずれかに記載の方法において、前記測定を孔の鑿岩の実質的に直後に行うことを行ふことを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項8】** 請求項7に記載の方法において、測定器(11)は、鑿岩された孔に、好ましくはホースである可撓性の細長い押し出し器(7)によって挿入し、引き出すことを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項9】** 請求項1ないし6のいずれかに記載の方法において、前記測定は、鑿岩作業中に行うことを行ふことを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項10】** 請求項1ないし9のいずれかに記載の方法において、前記測定器は鑿岩機の制御手段に連続的に接続して配置し、該測定器の測定値は測定

(3)

特表2002-531741

中に実質的に連続して前記鑿岩機の制御手段に伝送することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項11】** 請求項1ないし9のいずれかに記載の方法において、前記測定器(11)の測定値は、測定中に測定器のメモリに蓄積し、測定器を孔から引き出した後に前記鑿岩機の制御手段に伝送することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項12】** 請求項1ないし11のいずれかに記載の方法において、前記測定器は慣性測定器であることを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項13】** 請求項1ないし12のいずれかに記載の方法において、発破に使用される発破剤の量および位置を、孔の測定に基づいて各孔ごとに決定することを特徴とする鑿岩制御方法。

**【請求項14】** 岩盤に孔をあける鑿岩手段と、該鑿岩手段を鑿岩すべき孔の各々に位置決めしこれに対応して鑿岩計画に従って孔を自動的に鑿岩する制御手段とを含み、所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔をあける鑿岩機において、該鑿岩機は、鑿岩された孔内に挿入または降下可能な測定器と、該測定器を鑿岩された孔内に挿入しまたは降下させ、孔から引き出す供給手段と、該測定器によって測定された測定値を制御手段に伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする鑿岩機。

**【請求項15】** 請求項14に記載の鑿岩機において、前記測定器を鑿岩された孔内に供給する手段は、先端に前記測定器が設置された細長い可撓性器具と、該可撓性器具を収納するリールと、該可撓性器具を鑿岩された孔内に挿入する供給手段と、鑿岩を行う鑿岩手段およびこれに対応して鑿岩された孔を測定する可撓性器具を鑿岩孔に位置決めする位置決め手段を有することを特徴とする鑿岩機。

**【請求項16】** 請求項15に記載の鑿岩機において、前記可撓性器具はホースであることを特徴とする鑿岩機。

**【請求項17】** 請求項16に記載の鑿岩機において、前記測定値を伝送する伝送手段は前記ホース内部を通るケーブルを含み、該ケーブルを介して前記測定器は制御手段に接続されていることを特徴とする鑿岩機。

**【請求項18】** 請求項14ないし16のいずれかに記載の鑿岩機において、該

(4)

特表2002-531741

鑿岩機は、前記測定器のメモリ内に蓄積されたメモリデータを無線方式で制御手段に伝送する伝送手段を含むことを特徴とする鑿岩機。

【請求項19】 請求項14に記載の鑿岩機において、前記測定器は慣性測定器であることを特徴とする鑿岩機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

本発明は岩盤の鑿岩制御方法に関するものであり、本方法では、所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔があけられ、この計画は、鑿岩される岩盤における各孔の他の孔に対する長さおよび位置を三次元座標系内で定めたものである。

**【0002】**

本発明はまた、所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔を開ける鑿岩機に関するものであり、本装置は岩盤に鑿岩する鑿岩手段と、鑿岩すべき各孔において鑿岩手段の位置決めを行いこれに対応して前記鑿岩計画に従って自動的に鑿岩を行う制御手段とを含む。

**【0003】**

従来より、鑿岩された孔の偏差を測定する各種の測定器が知られている。これらの測定器の動作原理は通常、コンパス、重力、慣性またはこれらの任意の組み合わせに基づくものである。この種の測定器は、特に油田掘削技術において、掘削する孔の方向確認および孔の位置決めに使用されてきた。これらの測定器が抱える問題は、測定に時間がかかり、装置が大型となることであった。したがって、鑿岩孔の偏差測定、または鑿岩作業中の地中掘削における鑿岩制御用のデータ測定には使用できず、鑿岩後に生じる発破装填制御にも使用することができなかった。一方、特にトンネルの掘削作業中や掘削される物体の発破作業時に岩盤に孔を開ける場合、鑿岩の正確性が益々重要になってきている。特に長い孔を鑿岩する場合には、むしろ通常のことであるが、孔がカーブし孔の実際の末端位置が目的の末端位置から遠くなってしまうからである。これによって、用具の破損、トンネルの方位測定その他の要因が不経済に発生し、作業やコストが増大することとなる。

**【0004】**

発破作業の最終結果に重大な影響を及ぼすのは鑿岩された孔の偏差であり、特に孔の末端位置である。そのため、発破を所望の通りに実施するには、各孔の末端が他の孔に対していかなる相互関係となっているかを可能な限り正確に知ることが必要である。本発明は、効果的で正確で迅速な測定を実施する方法および裝

置を提供し、鑿岩作業中に必要に応じて事前に鑿岩計画を変更可能とすることを目的とする。

#### 【0005】

本発明による方法は、少なくとも岩盤にあけられた所定の孔の末端の少なくとも実際の位置を、鑿岩された孔内に測定器を挿入しまたは降下させることにより測定し、この測定器によって岩盤に対する現在位置を三次元座標系で指示させ、鑿岩計画で定められた末端位置から被測定孔の末端位置までの偏差を計算し、計算された偏差に対応して鑿岩計画を変更することを特徴とする。

#### 【0006】

本発明による鑿岩機は、鑿岩された孔内に挿入または降下可能な測定器と、測定器を鑿岩された孔内に挿入しまたは降下させ、孔から引き出す供給手段と、測定器により測定された測定値を鑿岩機の制御手段に伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする。

#### 【0007】

本発明の基本思想は、鑿岩された孔内に測定器を挿入し、少なくとも岩盤に対する孔の末端の位置を三次元座標系において測定し、これにより、元の鑿岩計画と比較した、したがって他の孔に対する孔の末端位置を決定することである。

#### 【0008】

本発明のもう1つの基本思想は、測定器の測定結果を利用して、必要に応じて、1個以上の連続した孔の鑿岩計画を変更し、または他の孔を鑿岩することを可能とすることである。本発明の好ましい実施例は、慣性測定器を備えた独立した供給器を含み、この慣性測定器は、鑿岩作業の直後に鑿岩された孔内に挿入して、鑿岩機が次の孔の鑿岩点に移動する前に測定結果を即座に得るようにし、必要な変更は鑿岩開始前に行うことができる。本発明の他の好ましい実施例によれば、測定器は押されても屈曲しない供給ホースの末端に取り付けられて、ホースを孔の内部に供給し、また、そこから引き出す適當な機械的供給手段を用いることにより、測定器を容易に孔内に挿入し、引き出すことが可能となる。本発明の第3の好ましい実施例によれば、測定器はドリルビットと同時に孔内に供給され、このため測定は鑿岩と同時に実施される。本発明の第4の好ましい実施例によれ

(7)

特表2002-531741

ば、測定器は慣性測定器であり、これは、信頼性の高い測定結果が得られる速度で、鑿岩された孔内に挿入される。これにより、鑿岩された孔の開始点が分かれれば、高い信頼性の下、孔の末端位置を測定可能となり、さらに必要に応じて、孔の全長にわたって連続して孔の形状と方向とを測定可能となる。

#### 【0009】

本発明は、鑿岩された孔の最終的な末端位置と、孔全体の形状および位置の測定とを簡単で迅速にするという利点を有する。このため、必要に応じ、各孔を互いに対し発破用に適切に配置するという、鑿岩計画の変更が可能となる。また用途に応じて、鑿岩された孔の末端とは、孔の最終的な末端のみを言うこととしてもよいし、あるいは孔の末端からその開始点に至る孔の予定長を言うこととしてもよい。本発明は導入および自動化が容易であるため、作業者はなんら特別の計算を必要とせず、自動制御システムが自動的に装置の運転を行うだけである。

#### 【0010】

本発明を添付図面においてより詳細に説明する。

#### 【0011】

図1は岩盤に孔をあけることを目的とする鑿岩機の概要を示している。鑿岩機は車両1を含み、これには公知の方法によってブーム2が取り付けられている。ブームは好ましくは、車両1に対して様々な位置に公知の方法で回転可能である。ブーム2の車両から遠い側の端部には、公知の方法によりドリル装置が備えられている。ドリル装置自体は公知であるため、以下の説明は一般的なものとする。ブーム2の端部には鑿岩機の供給ビーム3があり、ブームに直接に、または公知の別個の架台構造もしくはこれと同等の構造を介して、接続されている。鑿岩作業時にはドリルマシン4は供給ビーム3に沿って移動する。ドリルマシン4はまた、ドリルロッド5に接続されていて、ロッドの端部にはドリルビット6が設けられている。長い孔をあける場合は、ドリルロッド5は通常、伸張ロッドから成り、これは供給器のたかだか供給長より長い孔をあけるために接続されている。同図はさらに、測定器を供給する器具7のリール8と、可撓性の供給器を制御する制御手段9とを示していて、可撓性供給器は好ましくは屈曲することなく押し出し可能な供給ホースである。

**【0012】**

このような装置が岩盤に鑿岩された孔に使用される場合、トンネル掘削および鉱石採取のいずれの岩盤掘削においても、予め設定した鑿岩パターンが使用され、これによって発破に必要な孔が決定され、これらの孔と岩盤の他の孔との相対位置が決定される。また特にトンネル掘削では、時として、計画されたトンネル断面の周囲に、掘削前にグラウト用孔をあけることが必要とされるため、セメントまたは他のシーリング材を漏れ防止のために孔内に注入することが可能である。グラウト用孔は、所定の鑿岩計画または鑿岩パターンに従って鑿岩してもよく、これによって孔および孔の他の孔に対する相対位置が決定される。

**【0013】**

この方法は色々な手法で数学的に遂行され、これにしばしば含まれるのは、孔の開始点ならびにある面からの孔の方向および距離、あるいは三次元座標系における岩盤に対する孔の末端の相対位置の決定である。現在では、鑿岩はしばしば自動的に行われ、これは、鑿岩計画を記憶するコンピュータを鑿岩機の制御手段が内蔵していることを意味する。このように、コンピュータが鑿岩計画に基づき適切な順序で自動的に鑿岩を遂行できるように、岩盤に対する鑿岩機の位置が定義される。

**【0014】**

図2aないし図2cは本発明による方法の鑿岩時における実施形態を概略的に示した図である。図2aはドリルロッド5およびドリルビットが岩盤をややカープした孔10を作りながら進行する様子を概略的に示している。図2bでは、ドリルロッドおよびドリルビットが孔から引き出された後に供給ホース7が孔の開始点に置かれていて、ホースの先端には測定器、好ましくは慣性測定器11が備えられている。この測定器は、利用しうるいかなる原理によって動作させてもよく、例えば磁場、重力、慣性またはそれらの組合せに基づいて機能させればよい。

**【0015】**

図2cは測定器11が孔10に適当な速度で挿入されてゆく状況を示していて、測定器は、移動することに、ある手法により、岩盤に対して鑿岩計画が定めているのと同じ三次元座標系内に定義された、測定器の位置を記憶する。測定器11は、例

えばあらかじめ設定された、例えば1秒ないし2秒の間隔でその位置を記憶するよう調整可能である。したがって、供給ホース7が一定の速度で挿入される場合、慣性測定器の位置は、鑿岩された孔10の開始点からの長さの関数として得られる。孔の開始点における測定器の位置を知ることができれば、孔の形状を測定することができあり、これに対応して、三次元座標系内で孔の岩盤に対する位置ならびに鑿岩パターンに対する位置を決定することができる。測定器はまた、その位置に関するデータを途切れなく入力するよう調整可能であるため、カーブの形状を連続的に指示する信号が得られることとなる。この実施例では、測定器を、例えば内蔵電源により動作させ、孔中に挿入されている間に読み取値をメモリに蓄積させる方法で使用することができる。この場合、メモリに蓄積されたデータは、鑿岩機の制御ユニットに、例えば無線伝送路または他の方法を通じて、好ましくは無線通信システムによって伝送する必要がある。あるいは、供給ホースを通過するケーブルによって、測定器を鑿岩機の制御ユニットに直接に接続してもよく、これにより測定器で得られた測定値を直接に制御ユニットに伝送し、制御ユニットは鑿岩計画を連続的にモニタし、必要に応じて、次に鑿岩する孔の鑿岩計画を変更可能である。測定器はまた、ドリルパイプ全体に沿ってドリルビットまで供給してもよい。

#### 【0016】

本発明の好ましい実施例において使用される慣性測定器は、公知のものである。この測定器は、三次元座標系で使用される場合、3個のジャイロスコープ円板を基本としていて、これらは相互に直交して配置され軸の周囲を回転する。各円板は測定器のさまざまな方向への移動の加速度および速度を正確に測定するために用いられる。測定上の重要な機能は、測定中の孔の内部における開始点からの移動速度を十分に速いものとして、変化を十分正確に測定可能とすることである。このような測定器は市販品として広く利用されていて一般によく知られたものであるから、ここではこれ以上詳細な説明はしない。

#### 【0017】

図3は、本発明による測定方法および装置を用いることにより、どのように鑿岩計画を変更可能であるかの概要を示した図である。同図は同一平面上で鑿岩さ

(10)

特表2002-531741

れる孔12aないし12fを含む最初の鑿岩計画を実線により示し、1本の実線は計画された1本の孔に相当する。図3はさらに、太い破線13aないし13cにより実際に鑿岩された孔を示し、一方、細い破線12d'および12e'により、鑿岩された孔の測定に基づき変更された鑿岩計画による新しい孔の位置を示す。

#### 【0018】

同図に示すように、鑿岩された孔13bおよび13cはカーブしていて、それらの末端は相互に近接している。したがって、計画上設定された以上の孔を鑿岩する必要をなくすため、残りの孔の方向を計画中で変更している。すなわち、岩盤の残りの領域において各孔を平均的に配置して、いずれの2つの孔間の距離も大きくならないようにしている。鑿岩計画は、測定器11が最後の孔13cの形状およびその岩盤内の位置を測定した時点で、変更されている。実際には、残りの孔の位置が十分正確なものになっていれば、少々の偏差によって鑿岩計画を変更する必要はない。あるいは、孔12dないし12fを計画通りの旧位置に留めておき、鎖線で示した他の孔12'を、鑿岩済みの孔13cと計画されている孔12dとの間に追加してもよい。さらに、孔の偏差に関するデータは、装填計画を最適化するために利用してもよく、例えば孔間の実際の距離に対応して装填濃度を調整することにより最適化する。このように、測定された孔の形状および／または孔の末端位置に基づいて、それぞれの孔に必要な発破剤の量および特殊装填剤の配置を個別に計算可能である。

#### 【0019】

しかしながら、孔の方向、または長さに沿った曲率の変化を測定することにより、次の孔の曲率や方向をある程度予測することも可能であり、これを鑿岩計画における孔の新しい位置を決定する上で計算に入れることが可能である。

#### 【0020】

図4aおよび図4bは鑿岩機および慣性測定器をどのように孔の開始点に設置可能とするかの概要を示した図である。岩盤へのボルト結合装置における、この公知の方式では、供給ビームと、これに対応した供給ホース7の制御手段9とは、同一のフレーム14に接続されていて、このフレームは、他方、供給ビーム3の長手方向の軸15の周囲を、別のアクチュエータ16によって回転するよう接続されて

(11)

特表2002-531741

いる。アクチュエータが供給ビーム3を図4aに示すように反時計回り方向に回転させると、鑿岩機のドリルロッドおよびドリルビットが鑿岩される孔に位置決めされる。これに対し、アクチュエータが供給ビームおよび制御手段を時計回り方向に回転させると、制御手段とともに供給ホースの末端が孔の開始点に位置決めされる。図4bに示すように、測定器の供給ホースは公知の幾つかの方法によって、鑿岩された孔に位置決めすることができるが、このような方式はかなり簡単で実施容易なものである。

#### 【0021】

以上、本発明を図面に示す実施例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は垂直および水平の両方向の鑿岩に、また上方向および下方向の鑿岩に適用可能である。実質的に一定の速度で測定を実施し、孔の長手方向における測定点の位置を正確に決定するためには、相当に堅いが可撓性の供給ホースまたはその等価物であって、端部に測定器を有する押出し器を用いることが必要である。これにより測定器を孔の末端まで確実に押し込むことができるため、測定結果は、鑿岩された孔の形状および孔の末端位置の両方を決定するために、また必要に応じて鑿岩計画を変更するために、利用可能となる。測定は、必要な場合はいつでも自動的に行われ、測定結果は鑿岩機の制御手段に含まれるコンピュータなどの制御ユニットに伝送されることが不可欠であり、測定結果を直接利用して、測定結果を基に鑿岩前に鑿岩計画が変更される。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

鑿岩機の概要図である。

##### 【図2a～図2c】

孔の測定時における本発明による方法の実施形態を示す概要図である。

##### 【図3】

本発明による方法を鑿岩計画の変更に適用した例の概要図である。

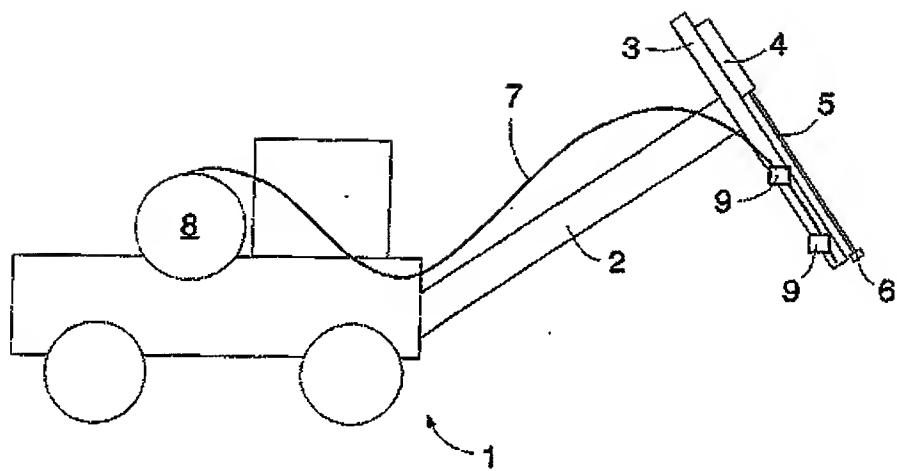
##### 【図4aおよび図4b】

鑿岩された孔内でドリルビットおよび測定器を位置決めする位置決め装置の概要図である。

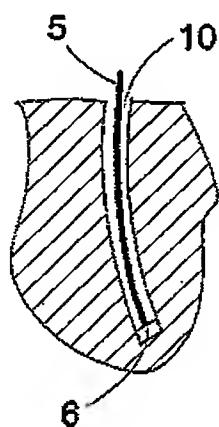
(12)

特表2002-531741

【図1】



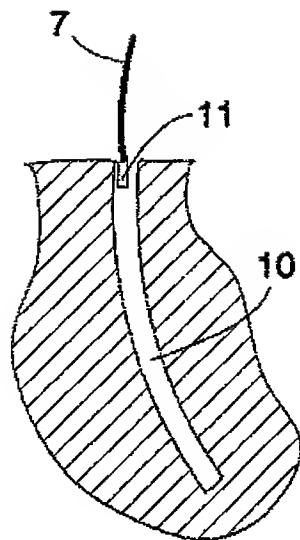
【図2 a】



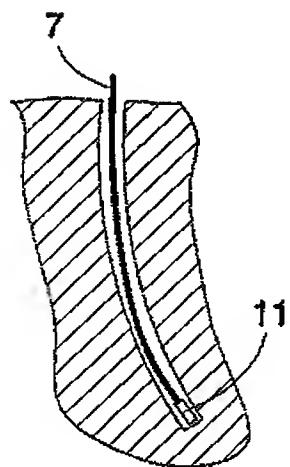
(13)

特表2002-531741

【図2b】



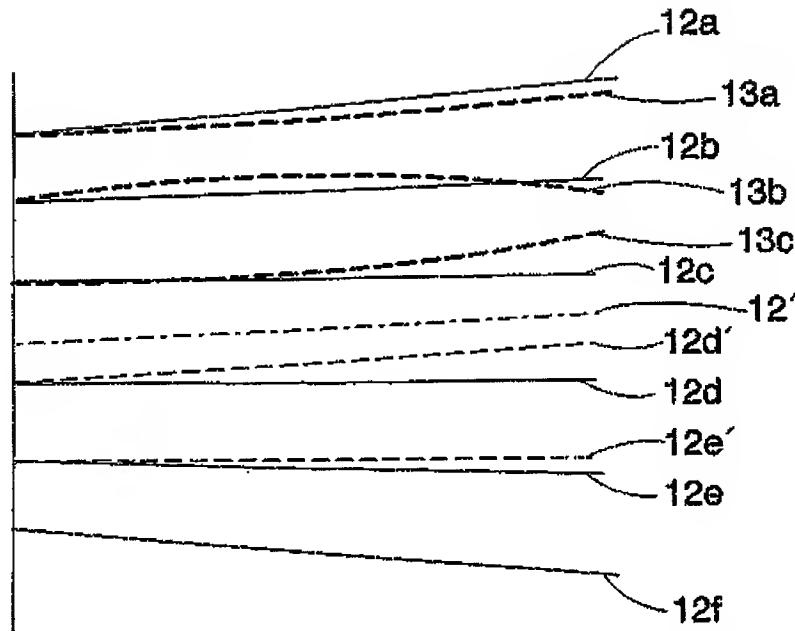
【図2c】



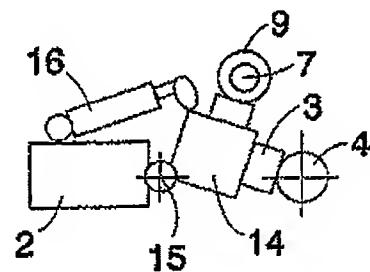
(14)

特表2002-531741

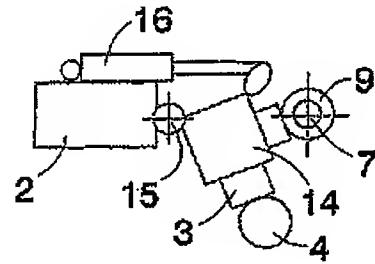
【図3】



【図4 a】



【図4 b】



(15)

特表2002-531741

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/FI 99/01020
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: E21B 47/022, E21B 44/00, E21B 7/04 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Maximum documentation searched (classification system followed by classificatory symbols)		
IPC7: E21B Documentation searched other than maximum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FI, NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, JAPIO, EDOC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9312318 A1 (PATTON, B.J.), 24 June 1993 (24.06.93), figure 1, abstract --	1-19
X	US 4445578 A (K.K. NILHEIM), 1 May 1984 (01.05.84), Figure 1, abstract --	1-19
X	US 4737822 A (R.B. PETERS), 10 January 1989 (10.01.89), figure 1, abstract --	1-13
A	US 4733733 A (W.B. BRADLEY ET AL), 29 March 1988 (29.03.88), column 1, line 64 - column 2, line 15, figure 1 --	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See parent family sheet.		
<p>* Special categories of cited documents</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" document which may throw doubt on patentability or which may be cited to establish the publication date of another document or other facts of record</p> <p>"C" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other event</p> <p>"D" document published later than the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"E" document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the applicant's basic claim in update/reinforce the generic or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered valid if it cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken into account</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the invention is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document similar to the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
27 March 2000	28-03-2000	
Name and mailing address of the ISA:	Authorized officer	
Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 466 02 86	Christer Falk / MR Telephone No. +46 8 382 25 00	

Form PCT/IS/210 (second sheet) (July 1993)

(15)

特表2002-531741

2  
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/FI 99/01020
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4324297 A (E.B. DENISON), 13 April 1982 (13.04.82), figure 1, abstract --	1-19
A	US 4804051 A (H.-S. HO), 14 February 1989 (14.02.89), figure 1, abstract --	1-19
A	EP 0594338 A2 (BODENSEEWERK GERATETECHNIK GMBH), 31 March 1993 (31.03.93), figure 1, abstract -----	1-19

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

(17)

特表2002-531741

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members				International application No. PCT/FI 99/01020
Patent documents cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 9312318 A1	24/06/93	AU 1321892 A	19/07/93	
US 4446578 A	01/05/84	BR 8001157 A CA 1134257 A EG 13805 A GB 2043747 A,B GB 2113275 A,C NL 8000761 A NO 800553 A	04/11/80 26/10/82 31/12/83 08/10/80 03/08/83 01/09/80 29/08/86	
US 4797822 A	10/01/89	CA 1287169 A EP 0297128 A WO 8805112 A	30/07/91 04/01/89 14/07/88	
US 4739733 A	29/03/88	CA 1312937 A DE 3794077 A GB 2186715 A NO 870511 A	19/01/93 13/08/87 19/08/87 12/08/87	
US 4324297 A	13/04/82	NONE		
US 4804051 A	14/02/89	CA 1328693 A GB 2210481 A,B NO 174305 B,C NO 88A201 D	19/04/94 07/06/89 09/01/94 00/00/00	
EP 0694338 A2	31/03/93	AT 141000 T DE 4151673 A,C DE 59206842 D	15/08/96 01/04/93 00/00/00	

Form PCT/Serv/210 (patent family annex) (July 1992)

(18)

特表2002-531741

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 リスレルド, アルネ

フィンランド共和国 エフアイエヌ  
33820 タムペレ, アグロノミンクヤ  
7 ピィー 2

Fターム(参考) 2D065 AA14 AB21 BA14 BA19 BA36

JP 2002-531741 A5 2006.12.14

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第4部門第1区分

【発行日】平成18年12月14日(2006.12.14)

【公表番号】特表2002-531741(P2002-531741A)

【公表日】平成14年9月24日(2002.9.24)

【出願番号】特願2000-587047(P2000-587047)

【国際特許分類】

E 21 B 7/02 (2006.01)

E 21 B 15/00 (2006.01)

E 21 B 19/08 (2006.01)

E 21 B 47/022 (2006.01)

【F I】

E 21 C 11/02

E 21 B 47/022

【手続補正書】

【提出日】平成18年10月20日(2006.10.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 岩盤にあけられる各孔の他の孔に対する長さおよび位置を三次元座標系内で定めた所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔をあける鑿岩制御方法において、岩盤に対する現在位置を三次元座標系で指示する測定器を鑿岩された孔内に挿入しましたは降下させることにより、少なくとも岩盤に鑿岩された所定の孔の末端の少なくとも実際位置を測定し、前記鑿岩計画で定められた末端位置に対する前記測定された孔の末端位置の偏差を計算し、該計算された偏差に応じて前記鑿岩計画を変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法において、前記鑿岩計画にある未鑿岩の孔の位置を鑿岩前に変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項3】 請求項1または2に記載の方法において、前記鑿岩計画に新しい孔を必要な数だけ追加することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の方法において、鑿岩された孔の各々を測定し、各孔の測定後に必要に応じて鑿岩計画を変更することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の方法において、孔の偏差を所定の間隔で該孔の全長にわたって測定することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれかに記載の方法において、孔の偏差を実質的に連続して測定することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の方法において、前記測定を孔の鑿岩の実質的に直後に行うことを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項8】 請求項7に記載の方法において、測定器は、鑿岩された孔に、好ましくはホースである可撓性の細長い押し出し器によって挿入し、引き出すことを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項9】 請求項1ないし6のいずれかに記載の方法において、前記測定は、鑿岩作業中にを行うことを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれかに記載の方法において、前記測定

(2)

JP 2002-531741 A5 2006.12.14

器は鑿岩機の制御手段に連続的に接続して配置し、該測定器の測定値は測定中に実質的に連続して前記鑿岩機の制御手段に伝送することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項11】 請求項1ないし9のいずれかに記載の方法において、前記測定器の測定値は、測定中に測定器のメモリに蓄積し、測定器を孔から引き出した後に前記鑿岩機の制御手段に伝送することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項12】 請求項1ないし11のいずれかに記載の方法において、前記測定器は慣性測定器であることを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項13】 請求項1ないし12のいずれかに記載の方法において、発破に使用される発破剤の量および位置を、孔の測定に基づいて各孔ごとに決定することを特徴とする鑿岩制御方法。

【請求項14】 岩盤に孔をあける鑿岩手段と、該鑿岩手段を鑿岩すべき孔の各々に位置決めしこれに対応して鑿岩計画に従って孔を自動的に鑿岩する制御手段とを含み、所定の鑿岩計画に従って岩盤に孔をあける鑿岩機において、該鑿岩機は、鑿岩された孔内に挿入または降下可能な測定器と、該測定器を鑿岩された孔内に挿入しまたは降下させ、孔から引き出す供給手段と、該測定器によって測定された測定値を制御手段に伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする鑿岩機。

【請求項15】 請求項14に記載の鑿岩機において、前記測定器を鑿岩された孔内に供給する手段は、先端に前記測定器が設置された細長い可撓性器具と、該可撓性器具を収納するリールと、該可撓性器具を鑿岩された孔内に挿入する供給手段と、鑿岩を行う鑿岩手段およびこれに対応して鑿岩された孔を測定する可撓性器具を鑿岩孔に位置決めする位置決め手段を有することを特徴とする鑿岩機。

【請求項16】 請求項15に記載の鑿岩機において、前記可撓性器具はホースであることを特徴とする鑿岩機。

【請求項17】 請求項16に記載の鑿岩機において、前記測定値を伝送する伝送手段は前記ホース内部を通るケーブルを含み、該ケーブルを介して前記測定器は制御手段に接続されていることを特徴とする鑿岩機。

【請求項18】 請求項14ないし16のいずれかに記載の鑿岩機において、該鑿岩機は、前記測定器のメモリ内に蓄積されたメモリデータを無線方式で制御手段に伝送する伝送手段を含むことを特徴とする鑿岩機。

【請求項19】 請求項14に記載の鑿岩機において、前記測定器は慣性測定器であることを特徴とする鑿岩機。